

明 細 書

車載情報端末、要約地図作成装置、要約地図作成方法

技術分野

- [0001] 本発明は、地図データに基づいて地図を簡略化して表示する方法および装置に関する。

背景技術

- [0002] 地図を表すための地図データに基づいて、本来の地図を簡略化する方法が知られている。たとえば、特許文献1に開示される装置では、地図データにおける道路形状に対して直線化や直交化などの処理を行い、さらに、マスクで規定した範囲内のランドマーク情報のみを表示することにより、本来の地図を簡略化する。このようにして簡略化された地図を表示することにより、見やすい地図を提供する。

- [0003] 特許文献1:特開平11-202762号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 特許文献1に開示される装置では、直線化や直交化の処理はあらかじめ設定された条件にしたがって、一定の内容で実行される。しかし、ユーザの好みやそのときの状況などによっては、必ずしも見やすい地図になるとは限らず、このような場合には最適な地図を表示することができない。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する車載情報端末において、要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、要約度設定部により設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成する地図要約部と、地図要約部により作成された要約地図を表示する表示部とを備えるものである。

上記の車載情報端末において、地図要約部は、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行うことによって、要約地図を作成し、要約度に応じて、直線化処理における直線化の度合いと、直交化処理における直交化の度合いとの少なくともどちらか一

方を変化させることにより、要約地図を異なる内容で作成することが好ましい。

また、上記の車載情報端末において、要約度が最低のときには、元の要約前の地図を表示することが好ましい。

さらに、上記の車載情報端末において、要約度が最高のときには、地図上に設定された経路のルート情報のみを表示することが好ましい。

上記の車載情報端末において、要約度設定部は、地図上に設定された経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を設定することとしてもよい。

また、上記の車載情報端末において、要約度設定部は、地図上に設定された経路の道路種別に応じて要約度を設定することとしてもよい。

本発明の別の態様は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成する要約地図作成装置において、要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、要約度設定部により設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成する地図要約部と、地図要約部により作成された要約地図を外部へ信号出力する要約地図出力部とを備えるものである。

本発明のさらに別の態様は、地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する要約地図表示方法において、要約地図に対する要約度を設定し、設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成し、作成された要約地図を表示するものである。

発明の効果

- [0006] 本発明によれば、設定された要約度に応じて、要約地図を異なる内容で作成して表示することとしたので、ユーザの好みやそのときの状況などに応じて、最適な要約地図を表示することができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。
- [図2]要約地図を作成するときに利用するデフォルト処理(1)の説明図である。
- [図3]同じくデフォルト処理(2)の説明図である。
- [図4]ランドマークの位置補正の概要の説明図である。

[図5]ランドマークの位置補正の詳細アルゴリズムの説明図である。

[図6]ランドマークの位置補正の具体例を示す図である。

[図7]要約地図を作成して表示するときの処理フローである。

[図8]広域図における要約地図の表示例であり、(a)は要約度が0、(b)は要約度が1、(c)は要約度が2、(3)は要約度が3のときの例をそれぞれ示す。

[図9]詳細図における要約地図の表示例であり、(a)は要約度が0、(b)は要約度が1、(c)は要約度が2、(3)は要約度が3のときの例をそれぞれ示す。

[図10]本発明を通信ナビゲーションシステムに適用した様子を示す図である。

[図11]本発明をパーソナルコンピュータに適用した様子を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 本発明の一実施形態によるナビゲーション装置の構成を図1に示す。このナビゲーション装置は、車両に搭載されており、通常の間図を基に道路形状などを簡略化することにより、通常の間図を要約した間図(以下、要約間図という)を作成して表示する。さらに、ユーザの選択によって、この要約間図の内容を変更することができるものである。図1のナビゲーション装置1は、制御回路11、ROM12、RAM13、現在地検出装置14、画像メモリ15、表示モニタ16、入力装置17、およびディスクドライブ18を有している。ディスクドライブ18には、間図データが記録されたDVD-ROM19が装填される。

[0009] 制御回路11は、マイクロプロセッサおよびその周辺回路からなり、RAM13を作業エリアとしてROM12に格納された制御プログラムを実行することにより、各種の処理や制御を行う。この制御回路11が後で説明する要約間図作成処理を行うことによって、DVD-ROM19に記録された間図データに基づいて要約間図が作成され、表示モニタ16に表示される。

[0010] 現在地検出装置14は、自車両の現在地を検出する装置であり、たとえば、自車両の進行方位を検出する振動ジャイロ14a、車速を検出する車速センサ14b、GPS衛星からのGPS信号を検出するGPSセンサ14c等からなる。ナビゲーション装置1は、この現在地検出装置14により検出された自車両の現在地に基づいて、要約間図を作成する範囲や経路探索開始点などを決定するとともに、要約間図上にその現在地

を表示する。

- [0011] 画像メモリ15は、表示モニタ16に表示する画像データを格納する。この画像データは、要約地図を表示するための道路地図描画用データや各種の図形データ等からなり、それらは前述の要約地図作成処理によって作成される。表示モニタ16は、制御回路11からの制御により、画像メモリ15に格納された画像データを用いて要約地図を画面表示しユーザに提供する。入力装置17は、ユーザが目的地や経由地(以下、これらを合わせて単に目的地という)を設定したりするための各種入力スイッチを有し、これは操作パネルやリモコンなどによって実現される。ユーザは、表示モニタ16に表示される画面指示に従って入力装置17を操作することにより、地名や地図上の位置を指定して目的地を設定することができる。また、この入力装置17の操作によって、作成表示する要約地図の内容を切り替えたり、要約地図の縮尺を切り替えることもできる。
- [0012] ディスクドライブ18は、要約地図を作成するための地図データを、装填されたDVD-ROM19より読み出す。なお、ここではDVD-ROMを用いた例について説明しているが、DVD-ROM以外の他の記録メディア、たとえばCD-ROMやハードディスクなどより、地図データを読み出すこととしてもよい。
- [0013] ユーザにより前述のようにして目的地が設定されると、ナビゲーション装置1は、現在地検出装置14により検出された現在地を経路探索開始点として、目的地までの経路演算を所定のアルゴリズムに基づいて行う。このようにして求められた経路は、その表示形態、たとえば表示色などを変えることによって、他の道路とは区別して要約地図上に表される。これにより、ユーザは要約地図上の経路を画面上で認識することができる。また、この経路に従って自車両が走行できるよう、ナビゲーション装置1は、ユーザに対して画像や音声などによる進行方向指示を行い、自車両を誘導する。
- [0014] ここで、要約地図の作成方法を説明する。要約地図の作成は、設定した地図範囲内に対して、その地図データに基づいてデフォルト処理と呼ばれる処理を実行することによって行われる。このデフォルト処理は、公知の処理方法である。デフォルト処理の内容について、以下に説明する。
- [0015] 図2および図3は、それぞれ本発明で要約地図を作成するときに利用されるデフ

オルメ処理の内容を説明するための詳細説明図である。図2では、デフォルメ化処理(1)として、道路形状の直線化(構成点の間引き処理)について説明する。ここで、地図データにおいて道路形状は、それぞれに位置情報(座標情報)を有する、ノードと呼ばれる構成点の集合によって決定されている。

[0016] 図2(a)に示す原図形が元の道路形状であるとする、これに対して、(b)に示すように、その両端点(第1端点、第2端点とする)を結んだ線(破線)に対する各点の垂線距離を計測し、そのうち最長の垂線距離 d_{max} を求める。そして、 d_{max} があらかじめ設定された規定値 ϵ 以上($d_{max} \geq \epsilon$)ならば、対応する構成点を残す。つまり、(c)に示すように、その d_{max} に対応する点を新たな端点(第3端点とする)として追加して、第1端点と第3端点、および第3端点と第2端点とをそれぞれ結ぶ、破線で示す線を引く。

[0017] このように、最長垂線距離 d_{max} が ϵ よりも小さくなるまで、同様の処理を繰り返していく。そして、(d)に示す状態で $d_{max} < \epsilon$ となったとする。このときに、隣接する端点相互を結んだ直線を引く、その直線の形状によって道路形状を表す。その結果、(e)に示すような道路形状となる。このようにして、道路形状の直線化処理を行う。

[0018] 図3では、デフォルメ処理(2)として、道路形状の直交化について説明する。図3(a)に示す図形が元の道路形状であるとする、これに対して、最初の折れ線の最初の点(P1)を通り、x軸(地図の横方向)と平行な直線を求める。この直線を、破線で示す基準線とする。次に、(b)に示すように、点P1と次の点P2を結ぶベクトルP1P2について、基準線となす角 θ を求める。

[0019] 次に、(c)に示すように、ベクトル長を固定した状態で、 $\theta' = n \cdot \Delta \theta$ (n は整数)となるように、ベクトルP1P2を、始点P1を中心に回転させる。これにより、終点P2を移動する。なお、角度 $\Delta \theta$ は、ベクトルP1P2を回転させるときの単位角度であり、たとえば 45° とする。この処理により、ベクトルP1P2と基準線とのなす角が、単位角度 $\Delta \theta$ 刻みで補正される。

[0020] 次に、(d)に示すように、点P2が移動した分(dx, dy)を、点P2の次の点に順次伝搬させていく。交差点の場合には、分岐させて伝搬させていく。これにより、他の点の位置が次々に移動する。

- [0021] その後は、以上で説明したのと同様の処理を繰り返す。すなわち、(e)に示すように、点P2を通るx軸と平行な直線を基準線とし、次のベクトルP2P3と基準線とのなす角 θ を求める。そして、(f)に示すように、 $\theta' = n \cdot \Delta \theta$ となるよう、始点P2を中心にベクトルP2P3を回転させ、終点P3を移動する。その後、(g)に示すように、点P3が移動した移動分(dx, dy)を、P3の次の点に伝搬させていく。交差点の場合には分岐させて伝搬させていく。
- [0022] 同様の操作を繰り返し、このような処理を全ての点に対して順次行うことにより、最終的に(h)に示すような道路形状となる。このようにして、道路形状の直交化処理を行う。以上説明したようにして、道路形状の直線化および直交化処理を行うことにより、デフォルメ処理が終了する。このデフォルメ処理を、設定した地図範囲内に対して行うことで、要約地図を作成することができる。
- [0023] 以上説明したようにして作成された要約地図上には、デフォルメ処理を行う前の元の地図と同様に、各種施設などの位置を示すランドマークが表示される。しかし、デフォルメ処理によって道路形状が簡略化されることにより、要約地図における道路の位置は、元の地図より変化する。そのため、要約地図上に元の位置のままランドマークを表示したのでは、道路とランドマークとの位置関係を正しく表すことができない。したがって、デフォルメ処理を行った後には、ランドマークの位置補正を行うことが必要となる。その方法について、以下に説明する。
- [0024] 図4では、ランドマークの位置補正の概要について説明する。図4(a)に示すように、デフォルメ処理を行う前の地図では、ランドマークの位置と道路との微妙な位置関係が記述されている。すなわち、任意角度で記述された詳細地図上のランドマーク位置は、道路との微妙な位置関係を記述している。この元の地図に対して、上記で説明したようなデフォルメ処理(形状データのデフォルメ化)を行い、さらにランドマークの位置をそのままにして表示すると、たとえば(b)に示すような要約地図となる。
- [0025] (b)に示す要約地図では、道路の位置のみが(a)に示す元の地図に対して変化しているため、元のランドマークと道路との位置関係が保たれていない。すなわち、デフォルメされた形状データの位置はまだランドマーク位置に反映されていないため、元の地図上でのランドマークの位置が道路の反対側になったりする。たとえば、地図

の中央付近にある郵便局に着目すると、この郵便局は、(a)に示す元の地図と、(b)に示す要約地図とで、互いに道路の反対側に位置している。そこで、このような不都合を是正するためにランドマークの位置補正を行い、その結果、(c)に示す要約地図のように、ランドマークの位置補正を行うことにより、道路とランドマークとの位置関係が、元の地図上での位置関係と近似するようにする。

[0026] 次に、図5を用いて、ランドマークの位置補正の詳細アルゴリズムについて説明する。ランドマークの位置補正では、はじめに、図5(a)に示すように、要約前後での形状ベクトル間のペアリストの作成を行う。ここで、要約時に上記に説明したようなデフォルメ処理を行うことによって、道路の形状を表す形状ベクトルの構成点数が、元のものから変化する。従って、ペアリストを作成するときには、このペアリストで関係付けられた形状ベクトル間の分岐点間の方向性が合致する必要がある。すなわち、デフォルメ処理の前後で、それぞれの分岐点の位置に対して、1対1に対応関係が成立するようにする。

[0027] このようにしてペアリストを作成したら、その次に(b)に示すように、各形状ベクトルのノルムと、対応する分岐点間の距離の割合を等価にする補正処理を行う。すなわち、要約する前の元の地図において、ランドマークが最近接する形状ベクトルのノルム値と、その形状ベクトルを含む道路経路における、そのランドマークから各分岐点までの距離の割合を測定する。この測定値により、デフォルメ処理後の要約地図においても、上記のペアリストによって対応付けられる形状ベクトルに対して、そのノルム値と、ランドマークから分岐点間までの距離の割合が等価となるように、ランドマークの位置を計算する。そして、計算した位置にランドマークを表示する。

[0028] 以上説明したランドマークの位置補正を言い換えると、要約地図に変換することにより道路の形状や距離が変わるので、対応するランドマーク(道沿いにある店等)も道路に合わせて座標を変換する必要がある。そのため、変換前のランドマークの位置についてのパラメータとして、そのランドマークが変換前の道路(リンク)の一方の端から全体の何%のところにあるか、道路のどちら側にあるか、道路から何メートル離れたところにあるかを求める。そして、変換後の対応する道路データに対して、これら3つのパラメータを用いて、変換後のランドマークの位置を決定する。これを、図6に示す

具体例を用いて説明する。

- [0029] 図6(a)は、要約前の地図におけるランドマーク位置の例を示す。地点Aと地点Bとをつなぐ道路は、地点Aと A_1 の間のリンク51、地点 A_1 と A_2 の間のリンク52、地点 A_2 と A_3 の間のリンク53、および地点 A_3 とBの間のリンク54によって構成されており、その道路沿いにランドマーク61が存在している。リンク51〜54のそれぞれの長さは、150m、200m、350mおよび500mであり、これらのリンクによって構成される地点AとBをつなぐ道路は、その合計、すなわち1200mの長さを有している。ランドマーク61は、地点A3から地点Bに向かって200m、すなわち地点Aから900m地点の、道路の左側に位置している。また、ランドマーク61の位置は道路から10m離れている。
- [0030] このような変換前のランドマーク位置について、上記に説明した3つのパラメータを求める。1つ目のパラメータ、すなわち、道路の一方の端(地点A)からの距離の全体距離に対する割合は、 $900/1200=0.75(75\%)$ と求められる。2つ目のパラメータ、すなわち道路のどちら側にあるかは、地点AからBに向かって道路の左側にあると求められる。3つ目のパラメータ、すなわち道路からの距離は、10mと求められる。
- [0031] 図6(b)は、要約後の地図におけるランドマーク位置の例を示す。この要約地図では、地点Aと地点Bとをつなぐ道路は1つのリンク55によって表されており、その長さは1000mである。この要約地図上にランドマーク61を表示するとき、先に求めた3つのパラメータを用いて、変換後の位置を決定する。すなわち、地点Aからの距離は、1つ目のパラメータを用いて、 $1000 \times 0.75 = 750\text{m}$ と求められる。また、2つ目のパラメータと3つ目のパラメータにより、地点Aから見て道路(リンク55)の左側であり、その道路から10m離れた位置が決定される。これらの条件を満たす位置にランドマーク61を表示することにより、ランドマーク61の位置補正が行われる。
- [0032] このように、上記に説明したような処理を行うことにより、要約地図上のランドマークの位置が補正され、道路とランドマークとの位置関係を、要約前の元の地図に近似させることができる。その結果、図4(a)に示す元の地図に対して、図4(c)に示す要約地図を表示することができる。なお、このランドマーク位置の補正方法は、公知のものである。
- [0033] 本発明では、以上説明した要約地図の作成処理、すなわちディフォルメ処理を行う

ときにおいて、設定された要約度の値により、その処理内容を変えるようにする。ここでいう要約度とは、デフォルト処理において使用されるパラメータを決定するための度数である。具体的には、要約度の値に応じて、図2で説明した道路形状の直線化処理では、最長の垂線距離 d_{max} における規定値 ϵ の値を変更する。また、図3で説明した道路形状の直交化処理では、ベクトル P_1P_2 を回転させるときの単位角度 $\Delta \theta$ の値を変更する。

[0034] たとえば、要約度が1のときには $\epsilon = \epsilon_0$ 、 $\Delta \theta = 45^\circ$ とし、要約度が2のときには $\epsilon = 2\epsilon_0$ 、 $\Delta \theta = 90^\circ$ 、要約度が3のときには $\epsilon = 3\epsilon_0$ 、 $\Delta \theta = 180^\circ$ とする。ここで ϵ_0 は定数である。また、要約度が最低のとき、すなわち0のときには、地図の要約を行わないこととして、元の要約前の地図を表示する。なお、 ϵ と $\Delta \theta$ のいずれか一方のみを変えるようにし、もう一方は固定値としてもよい。

[0035] 要約度は、ユーザが入力装置17を操作することにより、任意の値を設定することができる。あるいは、そのときの状況、たとえば地図上に設定された経路において、その経路が曲がる交差点（以下、案内交差点という）の数などにより、要約度の値を自動的に変えるようにしてもよい。この場合、一般的に案内交差点の数が多いほど経路形状は複雑となるため、案内交差点の数が多いときには要約度を高くして経路形状を簡略化し、逆に案内交差点の数が少ないときには要約度を低くすることが好ましい。または、その経路の道路種別に応じて要約度の値を自動的に設定してもよい。たとえば、高速道路の場合には、一般道に比べて要約度を高く設定し、形状をより簡略化することができる。

[0036] 直線化処理では、規定値 ϵ の値を変更することによって、直線化の度合いが変化する。規定値 ϵ の値が大きいほど、各道路において構成点を残すために、より大きい値の最長垂線距離 d_{max} が必要とされる。すなわち、 ϵ の値が大きくなるにつれて、 d_{max} が大きくても直線化されるための条件式 $d_{max} < \epsilon$ が満たされるようになるため、各道路において残される構成点の数が少なくなる。したがって、規定値 ϵ の値が大きいほど、直線化の度合いが大きくなる。

[0037] 直交化処理では、単位角度 $\Delta \theta$ の値を変更することによって、直交化の度合いが変化する。単位角度 $\Delta \theta$ の値が大きいほど、ベクトルの回転角度の刻み幅が大きく

なるため、直交化の度合いが大きくなる。なお、要約度が最高るとき、すなわち $\Delta \theta = 180^\circ$ とした場合には、道路が全て一直線で表され、交差する道路を判別できなくなる。したがって、この場合には、経路のルート情報のみを要約地図として表示するようにする。

[0038] 図7に、要約地図を作成して表示するときのフローチャートを示す。この処理フローは、制御回路11において、要約地図の表示条件を満たしたときに実行される。たとえば、所定の表示更新時間ごとに、この処理フローが実行される。ステップS1では、前述したように、ユーザによりまたは自動的に設定された要約度に応じて、デフォルト処理において使用されるパラメータ、すなわち、直線化処理における規定値 ϵ と、直交化処理における単位角度 $\Delta \theta$ の値を決定する。ステップS2では、ステップS1で決定されたパラメータ値に基づいて、前述したようにして、デフォルト処理、すなわち直線化および直交化処理を実行し、要約地図を作成する。

[0039] ステップS3では、ステップS2でデフォルト処理が行われた要約地図に対して、水平化処理を行う。この水平化処理とは、要約地図全体をその中心周りに回転することにより、現在地から見た経路の向きを画面の真上方向に向けることをいう。なお、この水平化処理は必要に応じて行えばよく、省略しても構わない。

[0040] ステップS4では、ステップS2で作成され、さらに必要に応じてステップS3で水平化処理が行われた要約地図に対して、前述したようにして、ランドマークの位置補正を行う。ステップS5では、この要約地図上にランドマークを重ね合わせて表示モニタ16に表示し、要約地図の表示を行う。ステップS5を実行した後は、図7の処理フローを終了する。

[0041] 以上説明した処理によって作成表示される要約地図の要約度ごとの表示例を、図8および9に示す。図8は、現在地20から目的地26までの全経路を含んだ広域図における要約地図の表示例であり、図9は、現在地20付近の詳細図における要約地図の表示例である。図8および9に示す各要約地図には、現在地20から目的地26へ至る推奨経路(図中の網掛け線で示す道路)と、それ以外の道路とを表している。推奨経路以外の道路のうち、太線によって示す道路は国道などの道路種別の高い道路を表し、また、細線によって示す道路は、それよりも道路種別の低い道路を表して

いる。

[0042] 図8および9では、(a)に要約度が0であるときの表示例、すなわち元の要約しない地図の例を示している。また、(b)に要約度が1で単位角度 $\Delta \theta = 45^\circ$ のとき、(c)に要約度が2で $\Delta \theta = 90^\circ$ のとき、(d)に要約度が3で $\Delta \theta = 180^\circ$ のときの要約地図の表示例を、それぞれ示している。なお、図8と9はいずれも、要約度の値に応じて、直交化処理における単位角度 $\Delta \theta$ の値のみを変化させた例を示している。すなわち、この例では、もう一方のパラメータである直線化処理における規定値 ε の値は、固定としている。

[0043] 図8、9ともに、(a)に示す元の地図は様々な道路形状を有している、すなわち、画面方向に対する道路の向きが様々な角度となっているのに対して、(b)ではその向きが 45° 刻みとなっており、さらに(c)では、 90° 刻みとなっている。また、(d)では現在地21からの経路を直線によって表し、その経路のルート情報として、案内交差点の名称を表示している。なお、(a)、(b)および(c)では、案内交差点23付近にランドマークとして郵便局を示す記号を表示している。この郵便局の各要約地図における位置は、前述のランドマークの位置補正を行うことによって決定される。

[0044] 図8の広域図では、(a)～(c)において、現在地20から目的地26の間にある案内交差点21～25を全て表示している。しかし、図8(d)に示す要約地図、すなわち経路のルート情報では、情報を見やすく表示するため、案内交差点の数を制限している。これにより、現在地20から最も近い案内交差点21の名称と、その次に近い案内交差点22の名称のみを表示し、それ以外の案内交差点23～25は表示せずに、案内交差点22の次に目的地26の名称を表示するようにしている。なお、このようにせず、全ての案内交差点の名称を表示し、画面内に入りきらない場合は、スクロール表示するようにしてもよい。

[0045] 一方、図9の詳細図では、(a)～(c)において画面に案内交差点21～23が表示されており、これらの名称を全て(d)で表示している。しかし、図8の広域図と同様に、(a)～(c)において画面内の案内交差点が所定数以上であった場合には、(d)において、案内交差点の名称の表示数を制限するようにしてもよい。このとき、図8と同様に、現在地20から近い案内交差点を優先的に表示することが好ましい。

[0046] 以上説明した実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1) 要約度に応じて要約地図を異なる内容で作成し表示することとしたので、ユーザの好みやそのときの状況などに応じて、最適な要約地図を表示することができる。

(2) 要約地図の作成処理において、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行い、要約度に応じて、これらの処理における直線化の度合いと直交化の度合いとのどちらか一方を変化させることとした。このとき、直線化処理では規定値 ε の値を変更し、直交化処理では単位角度 $\Delta \theta$ の値を変更することにより、直線化と直交化のそれぞれの度合いを変化させることとした。このようにしたので、要約度に応じて異なる内容の要約地図を作成することができる。

(3) 要約度が最低のときには、元の要約前の地図を表示することとしたので、地図の要約が不要である場合にも、適切に地図を表示することができる。

(4) 要約度が最高ときには、地図上に設定された経路のルート情報のみを表示することとしたので、地図が不要である場合にも、適切な情報を表示することができる。

(5) 経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を自動的に設定することとした。または、経路の道路種別に応じて要約度の値を自動的に設定することとした。このようにしたので、ユーザが要約度を設定しなくても適切に要約地図を表示することができる。

[0047] 上記実施の形態では、DVD-ROMなどの記憶メディアより地図データを読み出す例について説明しているが、本発明はこの内容には限定されない。たとえば、携帯電話などによる無線通信を用いて、地図データを情報配信センターからダウンロードする通信ナビゲーション装置などにおいても、本発明を適用できる。この場合、上記に説明したような要約地図の作成処理を情報配信センターにおいて行い、その結果を情報配信センターから信号出力して車載情報端末へ配信するようにしてもよい。すなわち、情報配信センターは、要約度を設定する装置と、要約度に応じて要約地図を異なる内容で作成する装置と、その要約地図を外部へ信号出力する装置によって構成される。

[0048] 図10はその様子を示す図である。車両100に備えられているナビゲーション装置200には、通信端末300が接続されている。この通信端末300には、携帯電話などが

用いられる。通信端末300は、移動体通信網400と無線接続される。移動体通信網400には、情報配信センター500が接続されている。すなわち、ナビゲーション装置200は、通信端末300と移動体通信網400を介して、情報配信センター500に接続される。ナビゲーション装置200は、情報配信センター500に接続されると、情報配信センター500に対して地図データの配信要求を送信する。情報配信センター500は、その配信要求に応じて前述した内容の処理を実行し、ナビゲーション装置200へ地図データを配信する。ナビゲーション装置200は、情報配信センター500から配信された地図データを、移動体通信網300と通信端末200を介して受信する。このような通信ナビゲーションシステムにおいても、本発明を適用できる。

[0049] なお、本発明をパーソナルコンピュータなどに適用する場合、上述したような制御に関するプログラムは、CD-ROMなどの記録媒体やインターネットなどの電気通信回線を通じて提供することができる。図11はその様子を示す図である。パーソナルコンピュータ600は、CD-ROM602を介してプログラムの提供を受ける。また、パーソナルコンピュータ600は通信回線601との接続機能を有し、サーバ603から上記のプログラムを提供される。通信回線601は、インターネット、パソコン通信などの通信回線、あるいは専用通信回線などである。サーバ603は、通信回線601を介してプログラムをパーソナルコンピュータ600に送信する。すなわち、プログラムを搬送波上のデータ信号に変換して、通信回線601を介して送信する。このように、プログラムは、記録媒体や搬送波などの種々の形態のコンピュータ読み込み可能なコンピュータプログラム製品として供給できる。

[0050] 本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も、本発明の範囲内に含まれる。

[0051] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2003年第326744号(2003年9月18日出願)

請求の範囲

- [1] 地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する車載情報端末において、
前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、
前記要約度設定部により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成する地図要約部と、
前記地図要約部により作成された要約地図を表示する表示部とを備える。
- [2] 請求項1の車載情報端末において、
前記地図要約部は、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行うことによって、前記要約地図を作成し、
前記要約度に応じて、前記直線化処理における直線化の度合いと、前記直交化処理における直交化の度合いとの少なくともどちらか一方を変化させることにより、前記要約地図を異なる内容で作成する。
- [3] 請求項1または2の車載情報端末において、
前記要約度が最低のときには、元の要約前の地図を表示する。
- [4] 請求項1〜3のいずれかの車載情報端末において、
前記要約度が最高のときには、地図上に設定された経路のルート情報のみを表示する。
- [5] 請求項1〜4のいずれかの車載情報端末において、
前記要約度設定部は、地図上に設定された経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を設定する。
- [6] 請求項1〜4のいずれかの車載情報端末において、
前記要約度設定部は、地図上に設定された経路の道路種別に応じて要約度を設定する。
- [7] 地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成する要約地図作成装置において、
前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、
前記要約度設定部により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容

で作成する地図要約部と、

前記地図要約部により作成された要約地図を外部へ信号出力する要約地図出力部とを備える。

[8] 地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する要約地図表示方法において、

前記要約地図に対する要約度を設定し、

前記設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成し、

前記作成された要約地図を表示する。

補正書の請求の範囲

[2005年1月18日(18.01.2005)国際事務局受理：
出願当初の請求の範囲1-8は補正された。(2頁)]

1. (補正後)

地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する車載情報端末において、

前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、

前記要約度設定部により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成する地図要約部と、

前記地図要約部により作成された要約地図を表示する表示部とを備え、

前記地図要約部は、前記要約度が最高ときには、設定された経路を直線で表示するとともに、その経路が曲がる案内交差点の名称をその直線上に表した要約地図を作成する。

2. (補正後)

請求項1の車載情報端末において、

前記地図要約部は、前記案内交差点の名称を、現在地から近い所定数の案内交差点のみに表示する。

3. (補正後)

請求項1または2の車載情報端末において、

前記地図要約部は、道路形状の直線化処理と直交化処理とを行うことによって、前記要約地図を作成し、

前記要約度に応じて、前記直線化処理における直線化の度合いと、前記直交化処理における直交化の度合いとの少なくともどちらか一方を変化させることにより、前記要約地図を異なる内容で作成する。

4. (補正後)

請求項1～3のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度が最低ときには、元の要約前の地図を表示する。

5. (補正後)

請求項1～4のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度設定部は、地図上に設定された経路が曲がる交差点の数が多いほど、高い要約度を設定する。

6. (補正後)

請求項 1 ～ 4 のいずれかの車載情報端末において、

前記要約度設定部は、地図上に設定された経路の道路種別に応じて要約度を設定する。

7. (補正後)

地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成する要約地図作成装置において、

前記要約地図に対する要約度を設定する要約度設定部と、

前記要約度設定部により設定された要約度に応じて、前記要約地図を異なる内容で作成する地図要約部と、

前記地図要約部により作成された要約地図を外部へ信号出力する要約地図出力部とを備え、

前記地図要約部は、前記要約度が最高ときには、設定された経路を直線で表すとともに、その経路が曲がる案内交差点の名称をその直線上に表した要約地図を作成する。

8. (補正後)

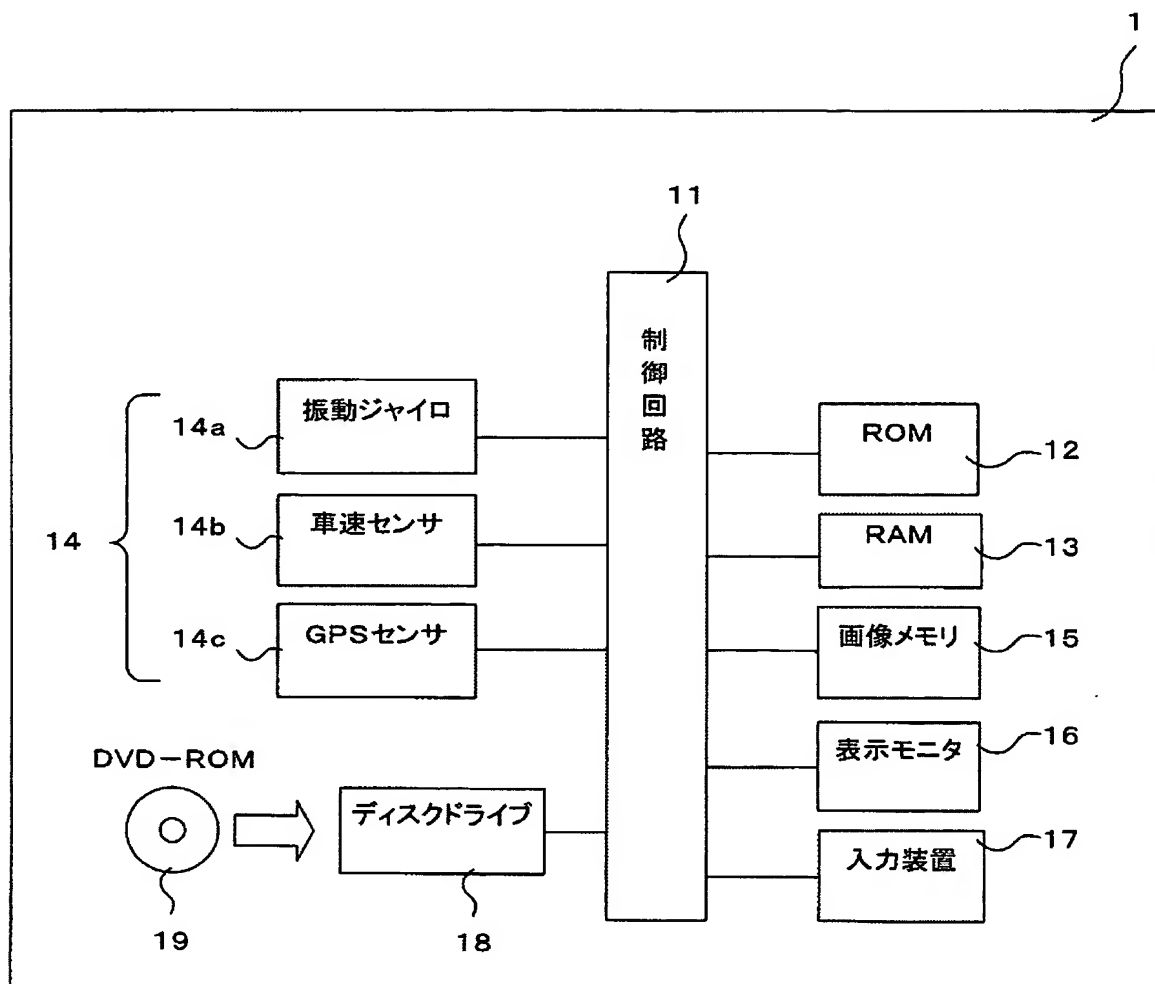
地図を要約した要約地図を地図データに基づいて作成して表示する要約地図表示方法において、

前記要約地図に対する要約度を設定し、

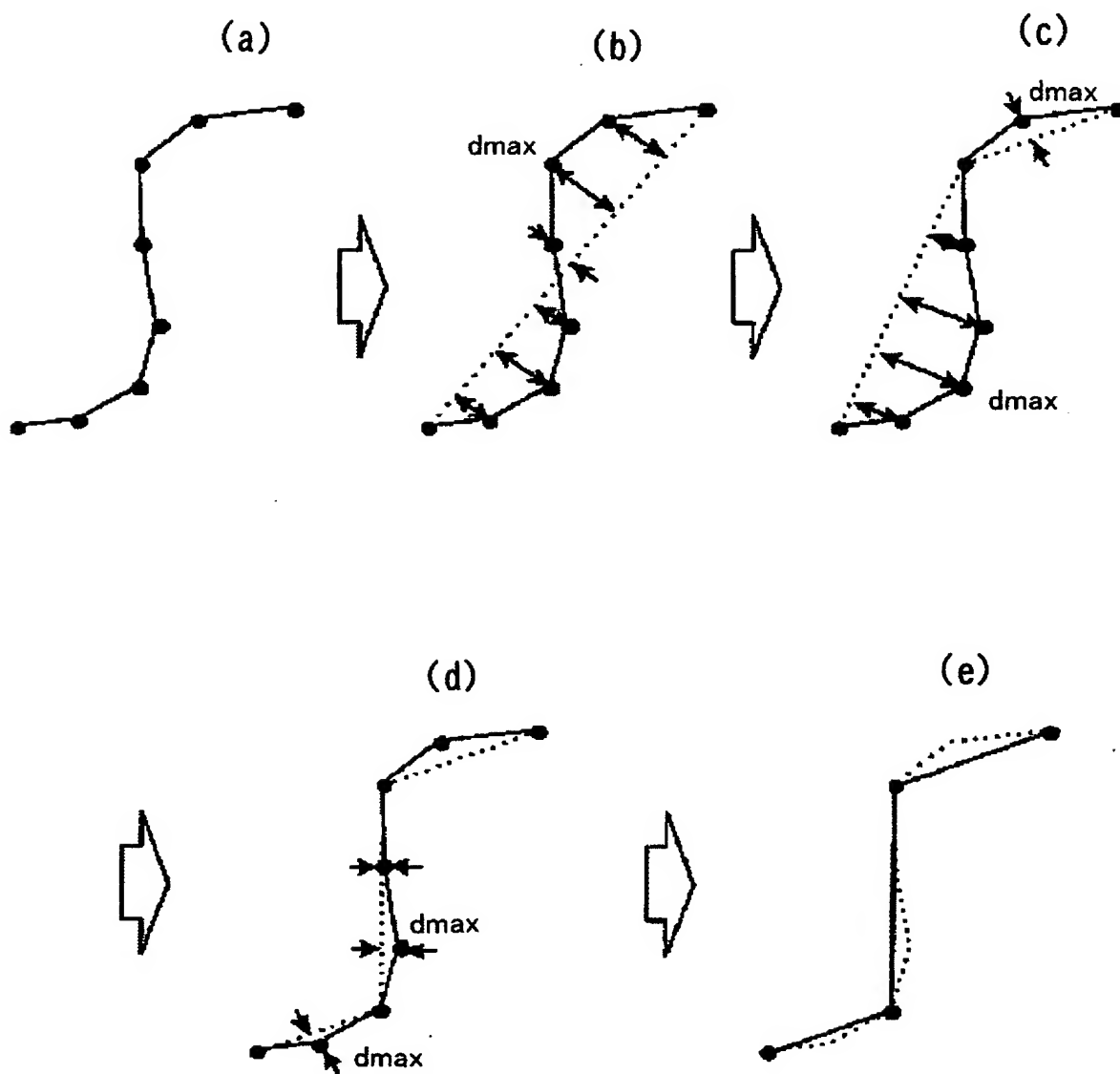
前記設定された要約度に応じて、前記要約度が最高ときには、設定された経路を直線で表すとともに、その経路が曲がる案内交差点の名称をその直線上に表した要約地図を作成し、

前記作成された要約地図を表示する。

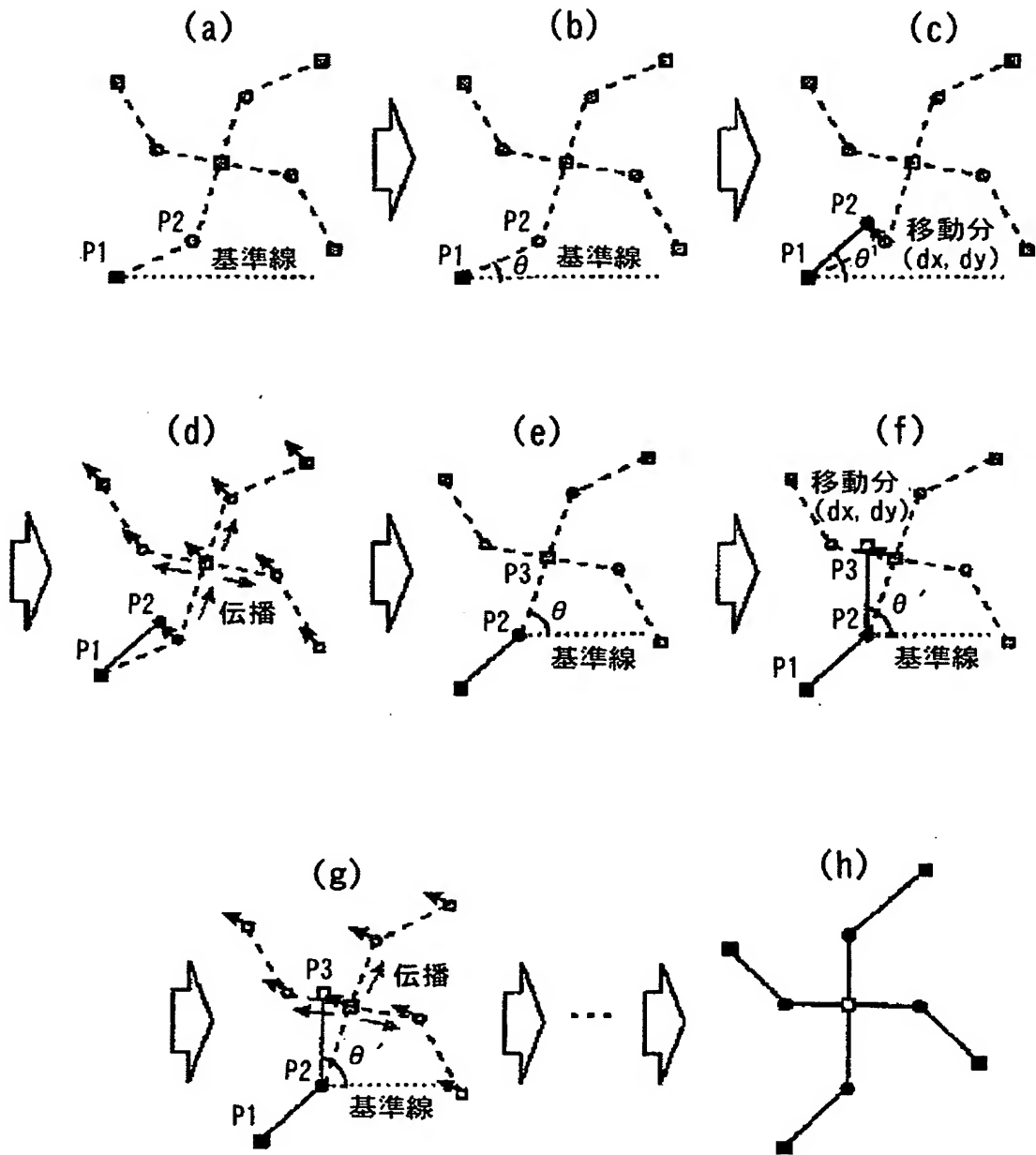
[図1]



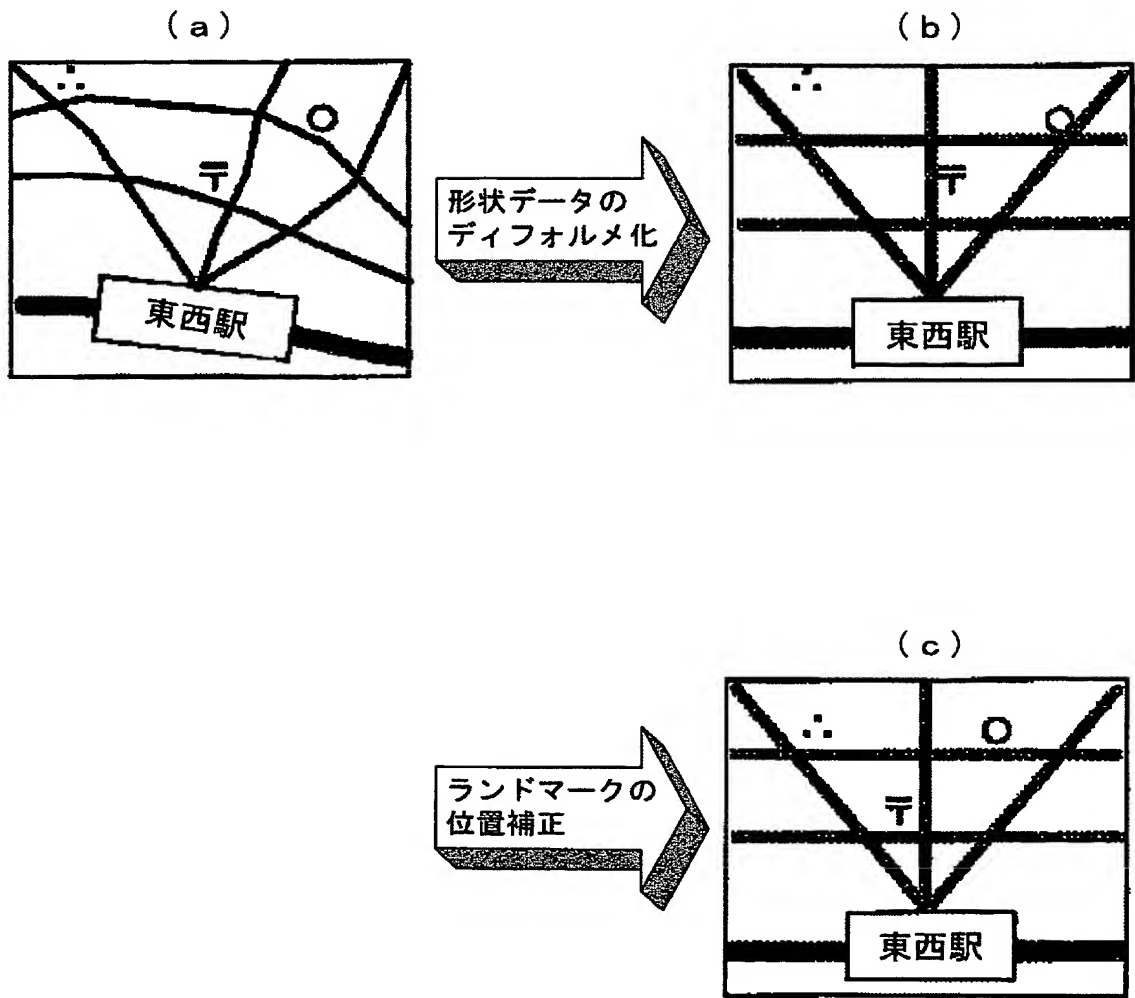
[図2]



[図3]

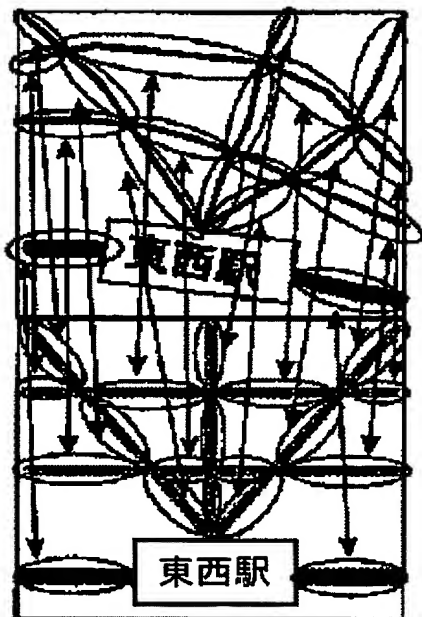


[図4]

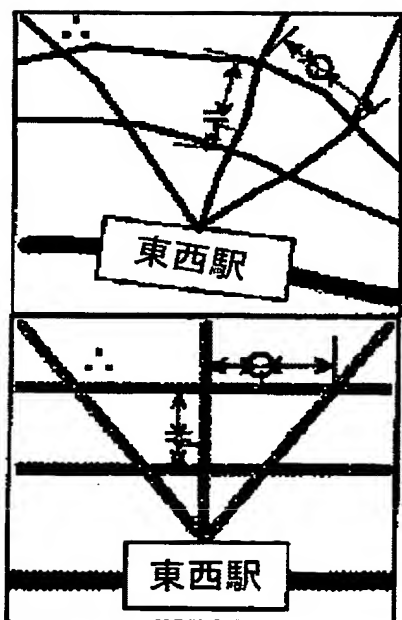


[図5]

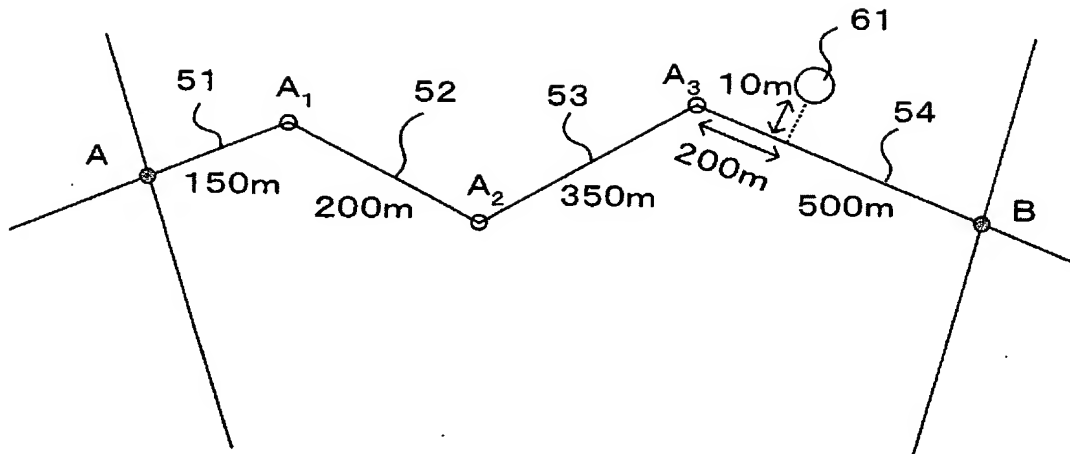
(a)



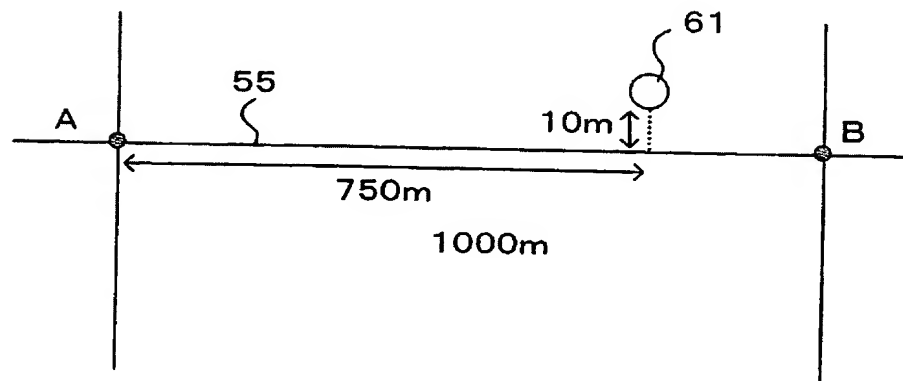
(b)



[図6]

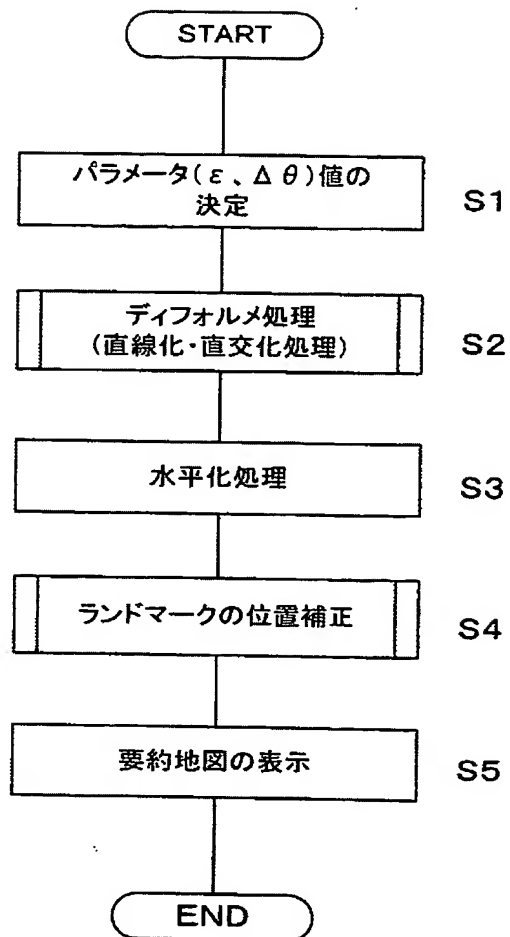


(a)



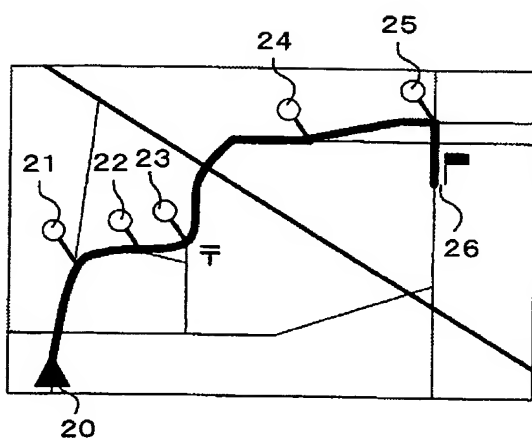
(b)

[図7]

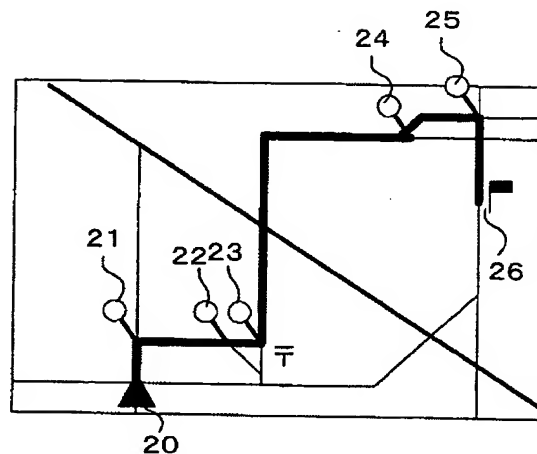
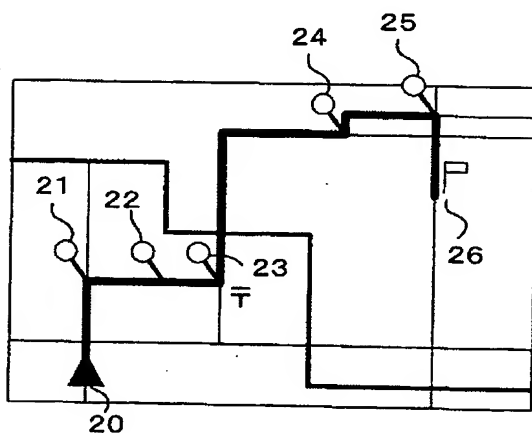
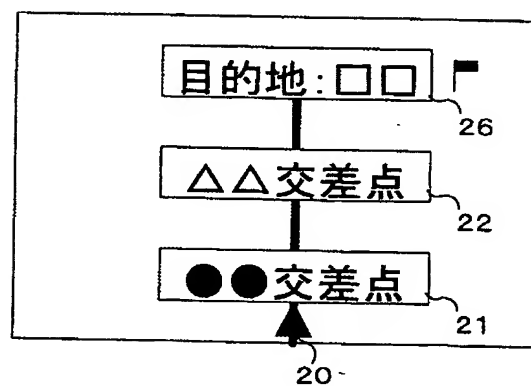


[図8]

広 域 図



(a) 要約度 0 (元の地図)

(b) 要約度 1 ($\Delta \theta = 45^\circ$)(c) 要約度 2 ($\Delta \theta = 90^\circ$)(d) 要約度 3 ($\Delta \theta = 180^\circ$)

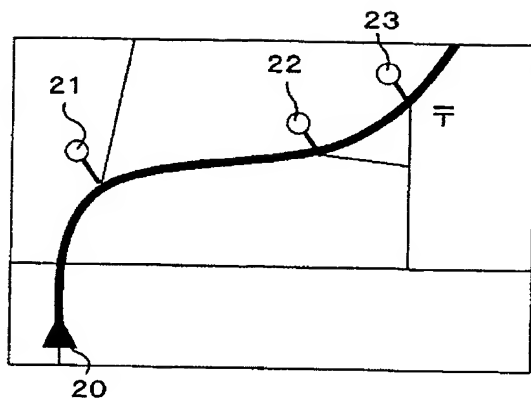
案内交差点



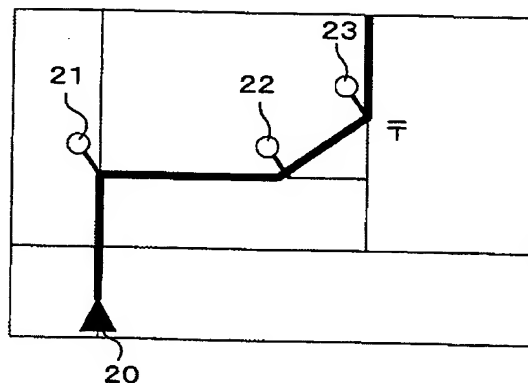
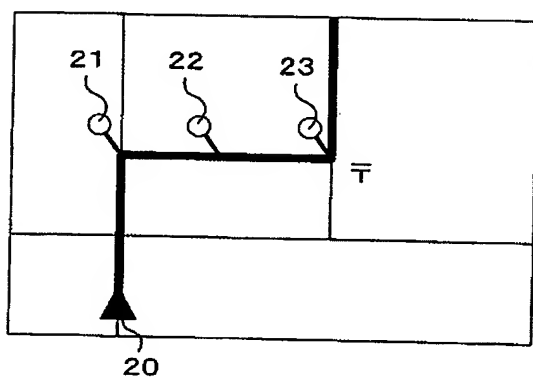
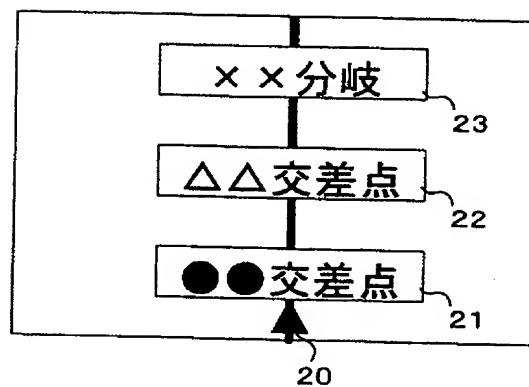
目的地

[図9]

詳細図



(a) 要約度 0 (元の地図)

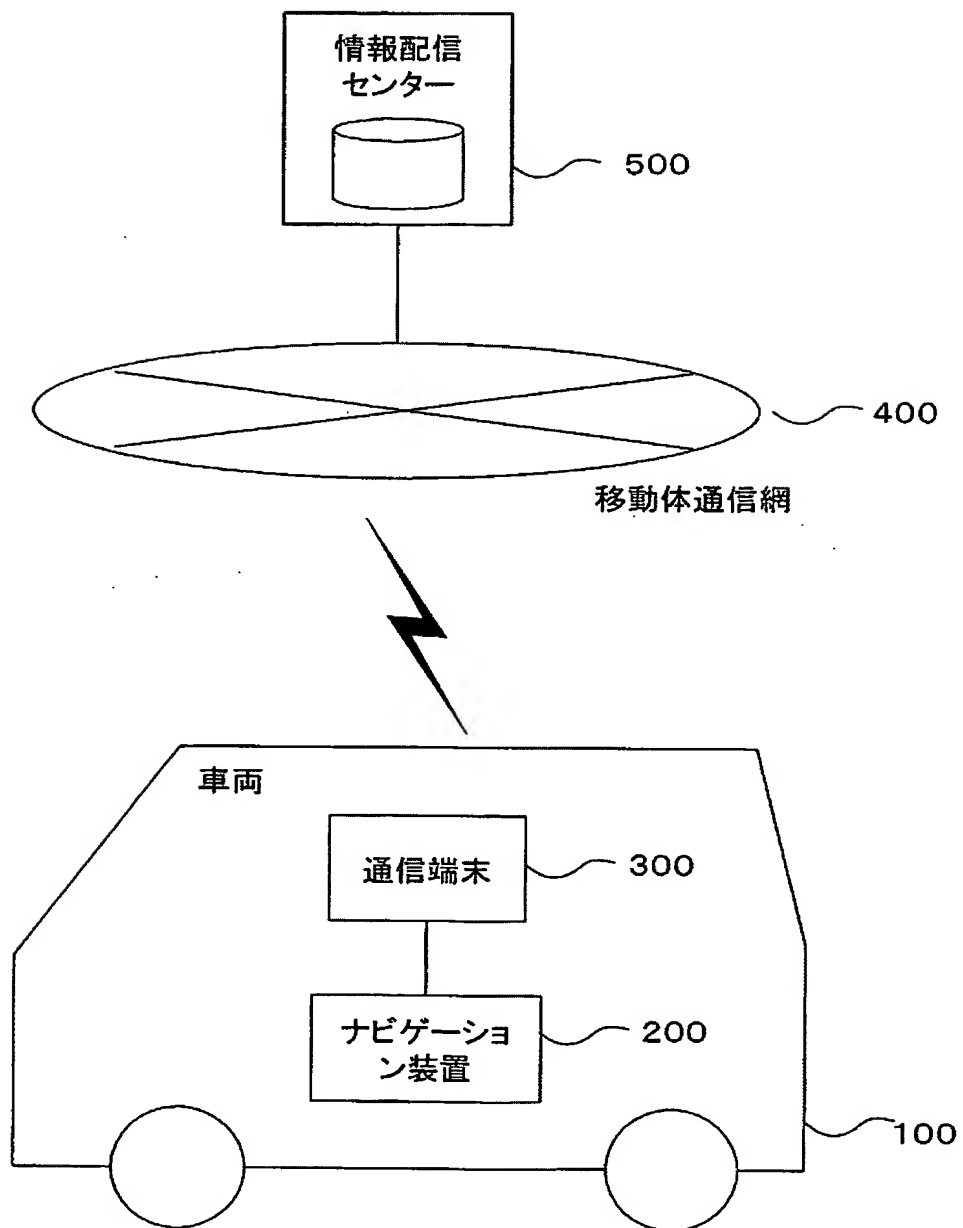
(b) 要約度 1 ($\Delta \theta = 45^\circ$)(c) 要約度 2 ($\Delta \theta = 90^\circ$)(d) 要約度 3 ($\Delta \theta = 180^\circ$)

案内交差点

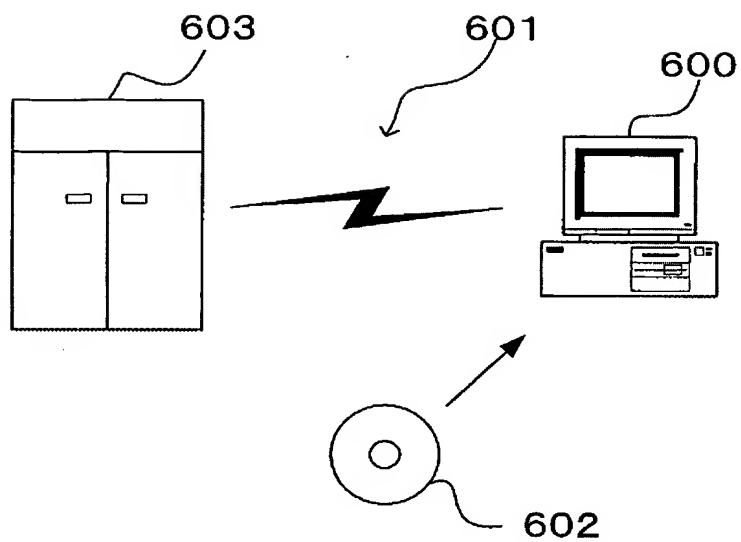


目的地

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G09B29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G09B29/00, 29/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Noboru BABAGUCHI et al., "Keiro Rikai Shien no Tamenno Ryakuchizu to Sono An'naibun no Sakusei System", The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 25 March, 1997 (25.03.97), Vol.J80-D-II, No.3, pages 791 to 800	1-3, 7-8 4-6
Y	JP 11-271068 A (Toshiba Corp.), 05 October, 1999 (05.10.99), Par. Nos. [0074] to [0075]; Figs. 11 to 12 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2004 (28.10.04)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013435

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-214504 A (Toyota Motor Corp.), 05 August, 1994 (05.08.94), Par. Nos. [0014] to [0023]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	5-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G09B29/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G09B29/00、29/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	馬場口登他, 経路理解支援のための略地図とその案内文の作成システム, 電子情報通信学会論文誌, 電子情報通信学会, 1997. 03. 25, 第J80-D-II巻 第3号, p. 791 ~800	1-3, 7-8 4-6
Y	JP 11-271068 A (株式会社東芝) 1999. 10. 05, 段落【0074】~【0075】, 図11-12 (ファミリーなし)	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 28. 10. 2004	国際調査報告の発送日 16. 11. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松川 直樹	2 T 8804
電話番号 03-3581-1101 内線 3264		

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-214504 A (トヨタ自動車株式会社) 1994. 08. 05, 段落【0014】～【0023】, 図1-4 (ファミリーなし)	5-6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.